

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)



**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

REC'D 09 SEP 2003

WIPO PCT

Aktenzeichen: 102 38 093.7

Anmeldetag: 21. August 2002

Anmelder/Inhaber: AUDI AG, Ingolstadt/DE.

Bezeichnung: Verfahren zum Schutz vor Manipulationen
an einem Steuergerät für mindestens eine
Kfz-Komponente und Steuergerät

IPC: B 60 R 16/02

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der
ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 31. Juli 2003
Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

Im Auftrag

Verfahren zum Schutz vor Manipulationen an einem Steuergerät für mindestens eine Kfz-Komponente und Steuergerät

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Schutz vor Manipulationen an einem Steuergerät für mindestens eine Kfz-Komponente sowie ein Steuergerät.

In Kraftfahrzeugen werden heutzutage zur Steuerung einzelner Kfz-Komponenten Steuergeräte verwendet, wie beispielsweise das Motorsteuergerät oder das Getriebesteuergerät. Die zum Betrieb von solchen Steuergeräten erforderlichen Informationen, wie beispielsweise Programme und Daten, werden verschlüsselt oder unverschlüsselt in Speicherbausteinen (E²PROM, Flash und dergleichen) abgelegt. Das Verschlüsselungsverfahren ist dabei unabhängig von einer festen Hardware-Kombination von Bausteinen und in der Regel in einem wiederbeschreibbaren Speichermedium abgelegt.

Der Nachteil solcher Steuergeräte und der verwendeten Programme besteht darin, dass einzelne Speicherbausteine ausgetauscht werden können, bzw. die Daten auf den Speicherbausteinen über eine Diagnoseschnittstelle oder über direkten Zugriff auf den Speicherbaustein überschrieben werden können. Der Austausch eines Speicherbausteins oder das Überschreiben der auf diesem Speicherbaustein gespeicherten Daten und Programme kann dazu führen, dass die Kfz-Komponente mit anderen Kenndaten arbeitet. Dies wird beispielsweise bei dem sogenannten Chip-Tuning durchgeführt, bei dem Speicherbausteine, die dem Motorsteuergerät zugeordnet sind, ausgetauscht bzw. die auf diesen Speicherbausteinen gespeicherten Programme und Daten, wie Kenndaten, geändert werden. Dadurch kann beispielsweise eine Erhöhung der Leistung und/oder des Drehmoments des Motors erzielt werden. Wird diese Manipulation durchgeführt ohne die weiteren Kfz-Komponenten, wie Ölkühler, Turbolader oder Bremsen anzupassen, so kann es zu Schäden an diesen Kfz-Komponenten und sicherheitskritischen Zuständen kommen.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, ein Steuergerät für Kfz-Komponenten und ein Verfahren zum Schutz vor Manipulationen an einem Steuergerät zu schaffen, bei dem ein Austausch eines Speicherbausteins und die Änderung der Daten sowie Code auf dem Speicherbaustein nicht möglich ist, ohne die Funktionsfähigkeit des Steuergeräts zu beeinflussen oder zumindest die Veränderung zu diagnostizieren und diese ggf. zur Anzeige zu bringen.

Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass diese Aufgabe gelöst werden kann, indem eine Kennung der Speicherbausteine eines Steuergeräts, die nicht verändert werden kann, als Identifikationsmittel verwendet wird.

Die Aufgabe wird daher nach einem ersten Aspekt der Erfindung gelöst durch ein Verfahren zum Schutz vor Manipulationen an einem Steuergerät für mindestens eine Kfz-Komponente, das zumindest einen Microrechner (μC) und zumindest einen Speicherbaustein umfasst, wobei der Microrechner eine spezifische, ursprüngliche Kennung des mindestens einen Speicherbausteins von dem Speicherbaustein ausliest und speichert.

Durch Sicherung der ursprünglichen Kennung von Speicherbausteinen wird eine Konstante gegeben, die zur Erkennung des Austauschs eines Speicherbausteins oder der Manipulation von Daten dienen kann. Die Kennung kann eine Identifikationsnummer des Speicherbausteins darstellen. Es ist aber auch möglich, als Kennung Daten, die zu einem bestimmten Zeitpunkt aufgenommen wurden, in Form eines Fingerprints zu verwenden. Schließlich kann die Kennung weitere Informationen, wie beispielsweise das Herstellungsdatum bzw. das Datum der ersten Inbetriebnahme des Steuergeräts beinhalten.

Vorzugsweise wird die mindestens eine Kennung in einem nur einmalig beschreibbaren OTP (one-time-programmable)-Bereich des Microrechners abgelegt. Dadurch kann eine Modifikation der Kennung in dem Microrechner verhindert werden und so der Schutz vor Manipulationen erhöht werden.

Die in dem Microrechner gespeicherten Kennungen werden in dem erfindungsgemäßen Verfahren zumindest teilweise zur Authentifizierung von Speicherbausteinen verwendet. Bei jedem Hochfahren des Steuergeräts können anhand der ursprünglichen Kennungen, die in dem Microrechner ab-

gelegt sind, die tatsächlich mit dem Microrechner verbundenen Speicherbausteine einer Authentifizierung unterzogen werden.

In einer Ausführungsform kann die Authentifizierung der Speicherbausteine durch Vergleich der ursprünglichen Kennung mit einer aktuellen Kennung erfolgen. Hierbei werden bei der Inbetriebnahme des Steuergeräts von dem Microrechner die aktuellen Kennungen der mit dem Microrechner verbundenen Speicherbausteine ausgelesen und mit den ursprünglichen Kennungen, die in dem Microrechner abgelegt sind, verglichen. Dadurch kann ein Austausch eines oder mehrerer der Speicherbausteine erkannt und Maßnahmen durchgeführt werden, beispielsweise kann eine Betätigung des Steuergeräts durch den Microrechner verhindert werden.

Alternativ oder zusätzlich kann eine Authentifizierung der Speicherbausteine durch Verschlüsselung von Daten oder Programmen erfolgen, wobei der Schlüssel mindestens einen Teil einer der ursprünglichen Kennungen beinhaltet. Dadurch kann erzielt werden, dass bei Abweichung der Kennung von einer ursprünglichen Kennung der Microrechner nicht auf Daten oder Programme zugreifen kann und das Steuergerät damit nicht lauffähig ist.

Die unverschlüsselt oder verschlüsselt auf zumindest einem der Speicherbausteine abgelegten Daten oder Programme können in Form eines Fingerprints dargestellt werden, der die Daten und Programme zu einem gewissen Zeitpunkt festhält. Werden die Daten oder Programme geändert, so kann bei der erneuten Erfassung des Fingerprints durch Vergleich mit dem verschlüsselt abgelegten Fingerprint eine Manipulation erkannt werden.

Gemäß einem zweiten Aspekt der Erfindung wird die Aufgabe gelöst durch ein Steuergerät für eine Kfz-Komponente, das zumindest einen Microrechner (μC) und zumindest einen Speicherbaustein umfasst, wobei der mindestens eine Speicherbaustein zumindest eine spezifische Kennung aufweist und der Microcomputer zumindest einen Bereich aufweist, in dem die mindestens eine spezifische, ursprüngliche Kennung abgelegt ist.

Um die Manipulation durch Veränderung der in dem Microrechner abgelegten Kennung zu verhindern, kann der Microrechner einen Bereich, der nur einmalig beschreibbar ist (OTP-Bereich), aufweisen und die spezifische, ursprüngliche Kennung des mindestens einen Speicherbausteins in diesem

Bereich abgelegt sein. Dieser OTP-Bereich kann zusätzlich lesegeschützt ausgestaltet sein.

Das Steuergerät kann zusätzlich eine Authentifizierungseinheit zur Authentifizierung der mit dem Microrechner verbundenen Speicherbausteine aufweisen, wobei diese ein Programm, das auf dem Microrechner abgelegt ist, darstellen kann.

Die Authentifizierungseinheit kann daher durch ein Programm gebildet werden, das auf dem Microrechner abgelegt ist und dem Vergleich der ursprünglichen Kennungen mit zumindest einer aktuellen Kennung zumindest eines Speicherbausteins dient. Alternativ oder zusätzlich kann das Programm zur Verschlüsselung von Daten oder Programmen auf mindestens eine der in dem Microrechner gespeicherten ursprünglichen Kennungen zugreifen.

Mindestens einer der Speicherbausteine des Steuergeräts kann in dem Microrechner integriert sein. Es kann sich dabei um einen embedded Flash-Speicher oder um eine E²PROM Emulation im embedded Flash Speicher handeln. Auch in diesem Fall kann das Ablegen einer Kennung des Speicherbausteins in einem OTP-Bereich des Microrechners vorteilhaft genutzt werden. Analog zu externen Speichern kann eine Authentifizierung der Speicherbausteine durch Verschlüsselung von Daten oder Programmen erfolgen, wobei der Schlüssel mindestens einen Teil einer der ursprünglichen Kennungen beinhaltet. Dadurch kann erzielt werden, dass bei Abweichung der Kennung von einer ursprünglichen Kennung der Microrechner nicht auf Daten oder Programme zugreifen kann und das Steuergerät damit nicht lauffähig ist.

Merkmale und Details, die im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Verfahren beschrieben werden, gelten entsprechend für das erfindungsgemäße Steuergerät und umgekehrt.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand der beiliegenden Zeichnungen, die sich auf mögliche Ausführungsbeispiele der Erfindung beziehen, beschrieben. Es zeigen:

Figur 1: eine schematische Blockdarstellung einer ersten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Steuergeräts;

Figur 2: ein Flussdiagramm, das eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens darstellt;

Figur 3: eine schematische Blockdarstellung einer zweiten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Steuergeräts; und

Figur 4: eine schematische Blockdarstellung einer dritten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Steuergeräts.

In Figur 1 ist eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Steuergeräts dargestellt. Der Aufbau von Steuergeräten, wie beispielsweise Motorsteuergeräten, ist hinlänglich aus dem Stand der Technik bekannt, so dass hierauf nur insoweit eingegangen wird, wie dies für das Verständnis der Erfindung erforderlich ist. Das Steuergerät 1 umfasst in der dargestellten Ausführungsform einen Microcomputer μC , einen Flash-Speicher 2 und einen EEPROM (E²PROM) 3. Der Flash-Speicher 2 und der E²PROM 3 weisen jeweils einen OTP-Bereich 21, 31 auf. Diese sind vorzugsweise nicht lesegeschützt ausgestaltet. Auch in dem μC ist ein OTP-Bereich 11 vorgesehen. Weiterhin ist in dem μC eine Authentifikationseinheit 12 enthalten. Diese kann eine elektronische Schaltung oder ein Programm in dem μC darstellen.

Die Speicherbausteine Flash 2, E²PROM 3 sind in der dargestellten Ausführungsform mit bausteinindividuellen Identifikationsnummern ID versehen. Diese werden in der Regel beim Hersteller des Bausteins geschrieben und in den OTP-Bereich 21, 31 der einzelnen Bausteine abgelegt.

In Figur 2 ist ein Flussdiagramm gezeigt, das eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens anhand der in Figur 1 gezeigten Ausführungsform des Steuergeräts darstellt.

Im Herstellungsprozess des Steuergeräts werden erfindungsgemäß bei der Erstinbetriebnahme des Steuergeräts von dem Microrechner μC die ID's der einzelnen Speicherbausteine 2, 3 ausgelesen und in einen einmalig beschreibbaren OTP-Bereich 11 des μC abgelegt. Ab diesem Zeitpunkt ist die Funktion des Steuergeräts 1 nur in Verbindung mit den dem μC bekannten ID's der externen Speicherbausteine 2, 3 möglich.

Bei jeder weiteren Inbetriebnahme des Steuergeräts 1 wird von dem μC die ID aller mit diesem verbundenen Speicherbausteine 2, 3 erneut ausgelesen. In einer Vergleichseinheit können dann diese aktuellen ID's mit den ursprünglichen Kennungen, die in dem OTP-Bereich 11 des μC abgelegt sind, verglichen werden. Wird bei diesem Vergleich festgestellt, dass eine der ID's nicht mit einer der ursprünglichen ID's übereinstimmt, so wird das Steuergerät an seiner Funktion gehindert oder zumindest die Veränderung diagnostiziert und diese ggf. zur Anzeige gebracht

In Figur 3 ist eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Steuergeräts 1 gezeigt. Der Aufbau ist im wesentlichen gleich dem Aufbau der Ausführungsform aus Figur 1, allerdings ist in dieser Ausführungsform der Code zum Betreiben des Steuergeräts in einen Master-Code (MC) und einen Sub-Code (SC) unterteilt. Der Mastercode MC enthält elementare, essentielle Funktionalitäten zum Betrieb des Steuergeräts, z.B. das Programm zur Signalerzeugung für angeschlossene Aktuatoren (nicht dargestellt) des Steuergeräts oder das Programm für die Berechnung der Stellgrößen und Stellwerte. Der Mastercode MC kann weiterhin Daten umfassen. In dem Sub-Code SC sind weitere Programme und Daten enthalten. Das Steuergerät ist nur funktionsfähig unter Verwendung beider Codes MC und SC. In der dargestellten Ausführungsform ist der Sub-Code SC in einem wiederbeschreibbaren Bereich des Flash-Speichers 2 enthalten. Der Master-Code MC ist in einem OTP-Bereich 11 des Microrechners μC enthalten. Der Master-Code ist vorzugsweise gegen Auslesen über die Kontaktierung geschützt. Dies kann beispielsweise physikalisch durch Durchlegieren einer Transistorstrecke oder schaltungstechnisch erzielt werden. Der Sub-Code SC kann im Gegensatz zu dem Master-Code MC modifiziert beziehungsweise überschrieben werden. Dies erlaubt ein Updaten des Subcodes oder ein Reprogrammieren.

Der μC weist weiterhin eine Identifikationsnummer μC -ID auf. Auch diese ist in einem lesegeschützten OTP-Bereich des μC abgelegt. In dem E²PROM sind weitere Daten für den Betrieb des Steuergeräts in einem wiederbeschreibbaren Bereich abgelegt. Diese Daten können beispielsweise Adaptionswerte sowie Leerlaufdrehzahlen bei einem Motorsteuergerät, sein.

Beim Initialisieren des Steuergeräts lernt der Microrechner μC die in dem OTP-Bereich 21, 31 der Speicherbausteine 2, 3 abgelegten und dadurch ~~nicht veränderbaren Identifikationsnummern an und legt diese in einem OTP-~~

Bereich des Microrechners μC , der optional auch lesegeschützt ausgestaltet sein kann, ab.

Von diesem Zeitpunkt an sind dem Microrechner μC die mit diesem verbundenen Speicherbausteine 2, 3 über ihre ID bekannt.

Zusätzlich können die in dem Microrechner abgelegten ID's der Speicherbausteine auch zur Verschlüsselung von Daten oder Programmen dienen. So können die auf dem E²PROM abgelegten Daten beispielsweise durch ein symmetrisches Verschlüsselungsverfahren codiert werden, in dem der Schlüssel zumindest einen Teil der ID zumindest eines der Speicherbausteine 2, 3 umfasst. Bei einem Motorsteuergerät können in dem E²PROM beispielsweise Lernwerte, Fertigungsdaten, Anpassungswerte und dergleichen gespeichert sein. Zur Verschlüsselung sind grundsätzlich alle symmetrischen Verschlüsselungsverfahren geeignet, die die Einbeziehung eines steuergerteindividuellen Kennzeichnens erlauben. Vorzugsweise werden die Daten des E²PROM durch einen Schlüssel verschlüsselt, der zusätzlich oder alternativ zu der ID der externen Speicherbausteine die ID des Microrechners μC umfasst. Hierdurch wird eine steuergerteindividuelle Verschlüsselung erzielt, die ein Austauschen des E²PROMs oder ein Überschreiben der darauf gespeicherten Daten unmöglich macht bzw. den Betrieb des Steuergeräts nach einer solchen Manipulation verhindert. Der Schlüssel wird vorzugsweise in dem RAM-Speicher des Microrechners μC abgelegt. Dadurch wird der Schlüssel bei jedem Hochlaufen des Steuergeräts unter Einbeziehung eines steuergerteindividuellen Kennzeichens (z.B. der ID des μC und gegebenenfalls der ID's der Speicherbausteine) gebildet und ist somit steuergerteindividuell.

Weiterhin kann der Subcode SC auf dem Flash-Speicher 2 ganz oder teilweise verschlüsselt abgelegt sein. Auch für diese Verschlüsselung kann die ID der einzelnen Speicherbausteine oder des Microrechners bzw. ein Teil dieser ID in den Schlüssel integriert werden. Die Entschlüsselung der Daten in dem Sub-Code wird durch den Master-Code durchgeführt. Da dieser in einem lesegeschützten Bereich des Microrechners abgelegt ist, kann ein Auslesen des Programms und damit eine Vervielfältigung der Software verhindert werden.

Die Überwachung des Sub-Codes gegenüber Manipulation, die durch den μC im Master-Code sicher gestellt wird, kann auch über andere Verfahren

als der Verschlüsselung erfolgen. So können zusätzlich oder alternativ lineare/CRC-Checksummenbildung oder Hash-Wertbildung verwendet werden. Zur Erkennung einer vorgenommenen Manipulation der Daten und gegebenenfalls Teile des Subcodes werden z.B. über ausgewählte Bereiche lineare Checksummen gebildet und das Ergebnis verschlüsselt als Fingerprint in den Sub-Code eingebracht. Der Mastercode berechnet im Steuergerätebetrieb, beispielsweise bei einem Signal an Klemme 15, über den gleichen vordefinierten Bereich den Vergleichswert (z.B. lineare Checksumme) und prüft diesen gegen den entschlüsselten, im Sub-Code verschlüsselt abgelegten Referenzwert. Die Art der Manipulationserkennung kann beliebig gewählt werden.

Nach der Erkennung einer Manipulation werden vom Master-Code Maßnahmen eingeleitet, die gegebenenfalls zum Steuergeräteausfall führen.

In Figur 4 ist eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Steuergeräts gezeigt. Bei dieser Ausführungsform sind die Speicherbausteine 2 und 3 in den Microrechner μC integriert. Der μC weist hierbei einen embedded Flash-Speicher auf, wobei der E²PROM emuliert wird. Diese Ausgestaltung des Steuergeräts weist zwar den Vorteil auf, dass ein Austausch der Speicherbausteine zuverlässig verhindert werden kann, allerdings sind die Daten bei der Emulation des E²PROM nur blockweise überschreibbar.

Das Verfahren zum Schutz gegen Manipulation erfolgt bei diesem Steuergerät mit internem Speicher im wesentlichen wie das oben für Steuergeräte mit externen Speichern beschriebene. Auch hierbei können insbesondere die Daten des emulierten E²PROM verschlüsselt abgelegt werden und durch einen Schlüssel, der zumindest eine individuelle Kennung des Steuergeräts, wie die μC -ID und/oder die Flash-ID umfasst, entschlüsselt werden. Ebenso können die in dem Subcode, der in dem Flash-Speicher des μC abgelegt ist, enthaltenen verschlüsselten Daten oder Fingerprints durch den Mastercode entschlüsselt werden. Auch hierbei wird vorzugsweise eine steuergeräteindividuelle Kennung in dem Schlüssel integriert.

Die Erfindung ist nicht auf die dargestellten Ausführungsformen beschränkt. So kann als Kennung der einzelnen Speicherbausteine beispielsweise das Herstellungsdatum des Steuergeräts in Betracht kommen. Hierdurch kann eine Manipulation während der Garantiezeit verhindert werden.

Weiterhin ist es beispielsweise auch möglich, den zum Betrieb des Steuergeräts notwendige Code vollständig im lesegeschützten OTP-Bereich des μ C abzulegen statt diesen aus einem Master-Code und einem Sub-Code zusammenzusetzen.

Das Steuergerät kann im Sinne dieser Erfindung beispielsweise ein Motorsteuergerät, ein Getriebesteuergerät oder auch ein Kombiinstrument darstellen.

Mit einem erfindungsgemäßen Verfahren und dem erfindungsgemäßen Steuergerät können gegenüber herkömmlichen Steuergeräten eine große Anzahl von Vorteilen erzielt werden.

Mit dem erfindungsgemäßen Steuergerät kann auf zuverlässige Weise ein Austausch einzelner oder mehrerer Bausteine verhindert werden, da durch einen solchen Austausch die Funktion des Steuergeräts verhindert werden kann. Das Auslesen eines für die Funktion der Steuerung zwingend erforderlichen Teils des Programms bzw. der Daten ist nicht möglich, wenn dieser Teil in dem lesegeschützten OTP-Bereich abgelegt ist. Damit kann eine Vervielfältigung der Software verhindert werden. Auch ist der Zugriff auf vertrauliche Daten über die Kontaktierung des Bausteins nicht möglich, wenn diese in dem lesegeschützten OTP-Bereich des μ C abgelegt sind. Besonders sicher kann das Steuergerät vor Manipulationen geschützt werden, indem es nur in der Kombination von Master- und Sub-Code lauffähig ist. Eine Veränderung des im reprogrammierbaren, gegebenenfalls externen Speicher, z.B. Flash, abgelegten Sub-Codes führt ohne eine Anpassung des Mastercodes zu einem Steuergeräteausfall. Weiterhin können Daten, die beispielsweise auf einem E²PROM abgelegt sind, steuergeräteindividuell verschlüsselt werden. Auch die Entschlüsselung solcher Daten kann von einer Kennung des Steuergeräts abhängig gemacht werden. Zusätzliche Sicherheit kann dadurch geschaffen werden, dass die Ver- und Entschlüsselung von dem Verbund der einzelnen Bausteine mit den dem μ C bekannten ID's abhängig gemacht wird.

Zusammenfassend kann also festgestellt werden, dass durch das Speichern einer unveränderbaren Kennung der Speicherbausteine eines Steuergeräts die Manipulation von Steuergeräten, wie beispielsweise Chip-Tuning bei Motorsteuergeräten, zuverlässig vermieden werden kann.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Schutz vor Manipulationen an einem Steuergerät für mindestens eine Kfz-Komponente, das zumindest einen Microrechner (μ C) und zumindest einen Speicherbaustein (2, 3) umfasst, dadurch gekennzeichnet, dass der Microrechner (μ C) eine spezifische, ursprüngliche Kennung (ID) des mindestens einen Speicherbausteins (2, 3) von dem Speicherbaustein (2, 3) ausliest und speichert.
 2. Verfahren nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Kennung (ID) in einem nur einmalig beschreibbaren (OTP)-Bereich (11) des Microrechners (μ C) abgelegt wird.
 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die in dem Microrechner (μ C) gespeicherten Kennungen (ID) zumindest teilweise zur Authentifizierung von Speicherbausteinen (2, 3) verwendet wird.
 4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Authentifizierung durch Vergleich der ursprünglichen Kennung mit einer aktuellen Kennung erfolgt.
 5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Authentifizierung durch Verschlüsselung von Daten oder Programmen erfolgt, wobei der Schlüssel mindestens einen Teil einer der ursprünglichen Kennungen (ID) beinhaltet.
 6. Verfahren nach Anspruch 5 dadurch gekennzeichnet, dass Daten, die auf einem Speicherbaustein (2, 3) abgelegt sind, durch einen Schlüssel, der zumindest eine der ursprünglichen Kennungen (ID) umfasst, verschlüsselt werden und auf dem Speicherbaustein (2, 3) verschlüsselt abgelegt werden.
-

7. Verfahren nach Anspruch 6 dadurch gekennzeichnet, dass die auf dem Speicherbaustein (2) verschlüsselt abgelegten Daten oder Programme zumindest einen Fingerprint umfassen.
 8. Steuergerät für eine Kfz-Komponente das zumindest einen Microrechner (μC) und zumindest einen Speicherbaustein (2, 3) umfasst, dadurch gekennzeichnet, dass der mindestens eine Speicherbaustein (2, 3) zumindest eine spezifische Kennung (ID) aufweist und der Microcomputer (μC) zumindest einen Bereich (11) aufweist in dem die mindestens eine spezifische, ursprüngliche Kennung abgelegt ist.
 9. Steuergerät nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Microrechner (μC) einen Bereich (11), der nur einmalig beschreibbar ist, aufweist und die spezifische, ursprüngliche Kennung (ID) des mindestens einen Speicherbausteins (2, 3) in diesem Bereich abgelegt ist.
 10. Steuergerät nach einem der Ansprüche 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Steuergerät (1) eine Authentifizierungseinheit (12) zur Authentifizierung der mit dem Microrechner (μC) verbundenen Speicherbausteine (2, 3) aufweist.
 11. Steuergerät nach einem der Ansprüche 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Authentifizierungseinheit (12) durch ein Programm gebildet wird, das auf dem Microrechner (μC) abgelegt ist und dem Vergleich der ursprünglichen Kennungen (ID) mit zumindest einer aktuellen Kennung (ID) zumindest eines Speicherbausteins (2, 3) dient.
 12. Steuergerät nach einem der Ansprüche 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Authentifizierungseinheit (12) durch ein Programm gebildet wird, das auf dem Microrechner (μC) abgelegt ist und der Verschlüsselung von Daten dient, wobei das Programm zur Verschlüsselung von Daten oder Programmen auf mindestens eine der in dem Microrechner (μC) gespeicherten ursprünglichen Kennungen (ID) zugreift.
 13. Steuergerät nach einem der Ansprüche 8 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens einer der Speicherbausteine (2, 3) in dem Microrechner (μC) integriert ist.
-

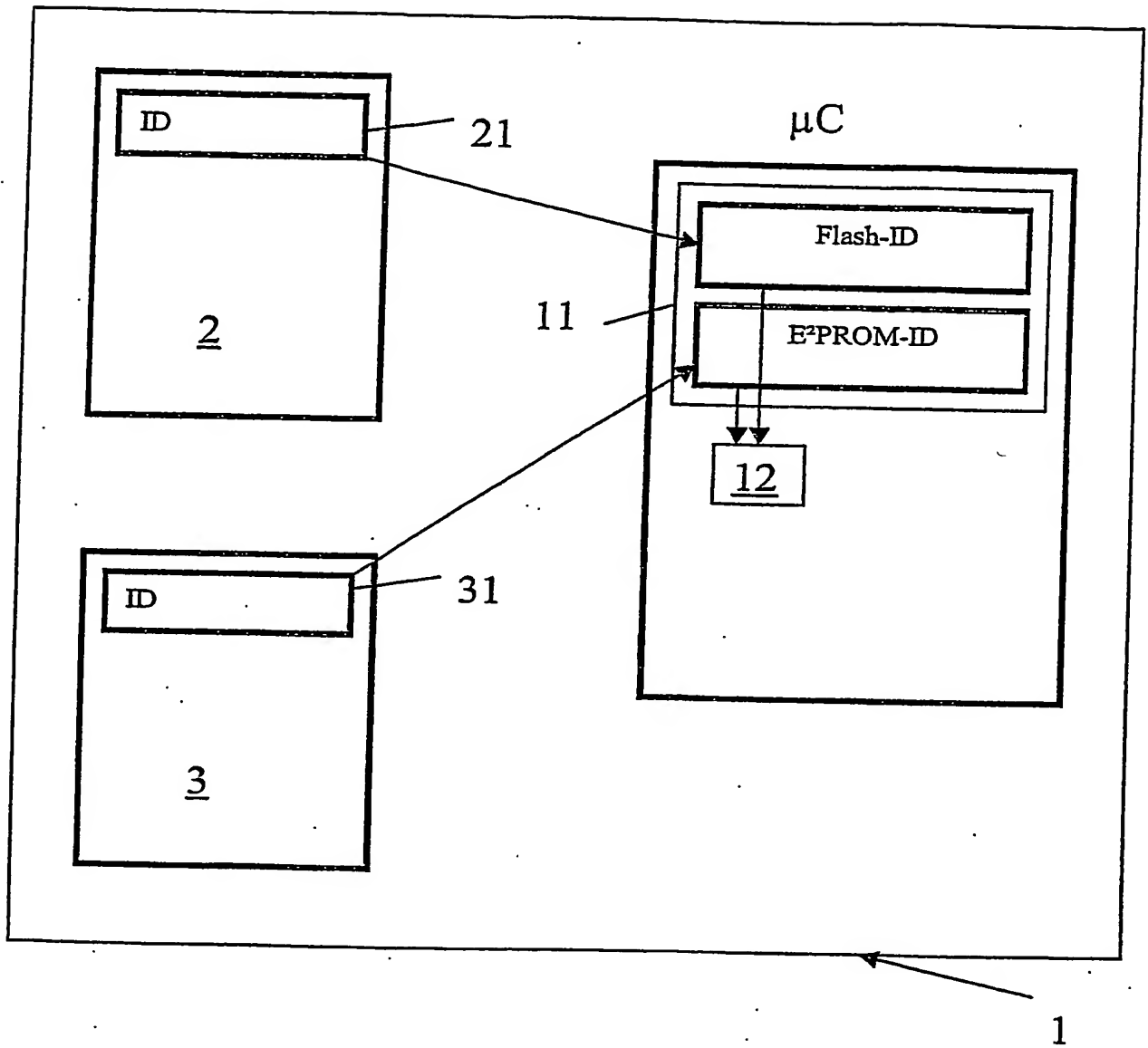


FIG. 1

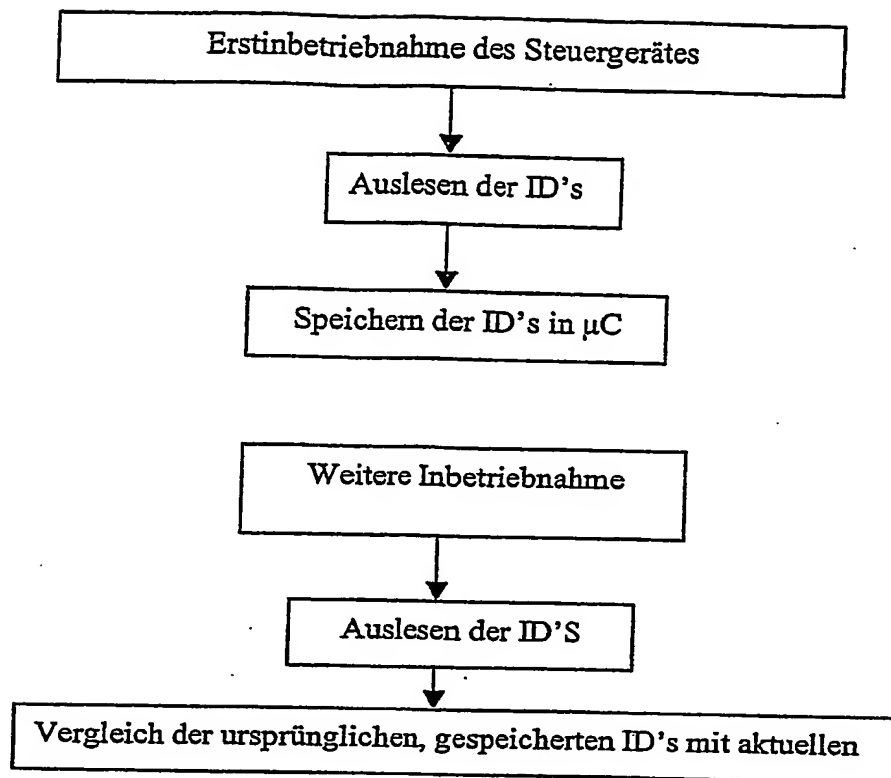


FIG. 2

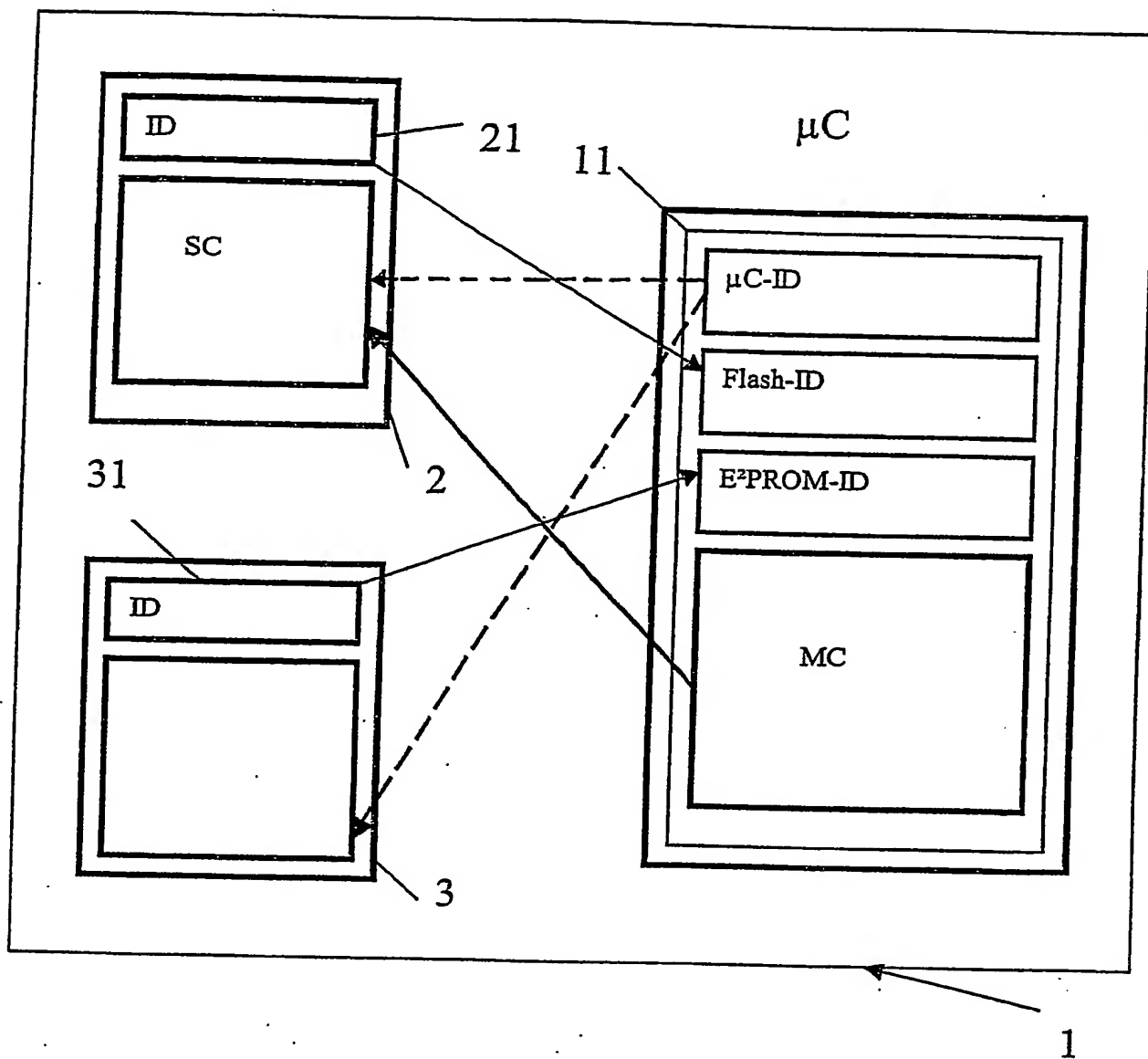


FIG. 3

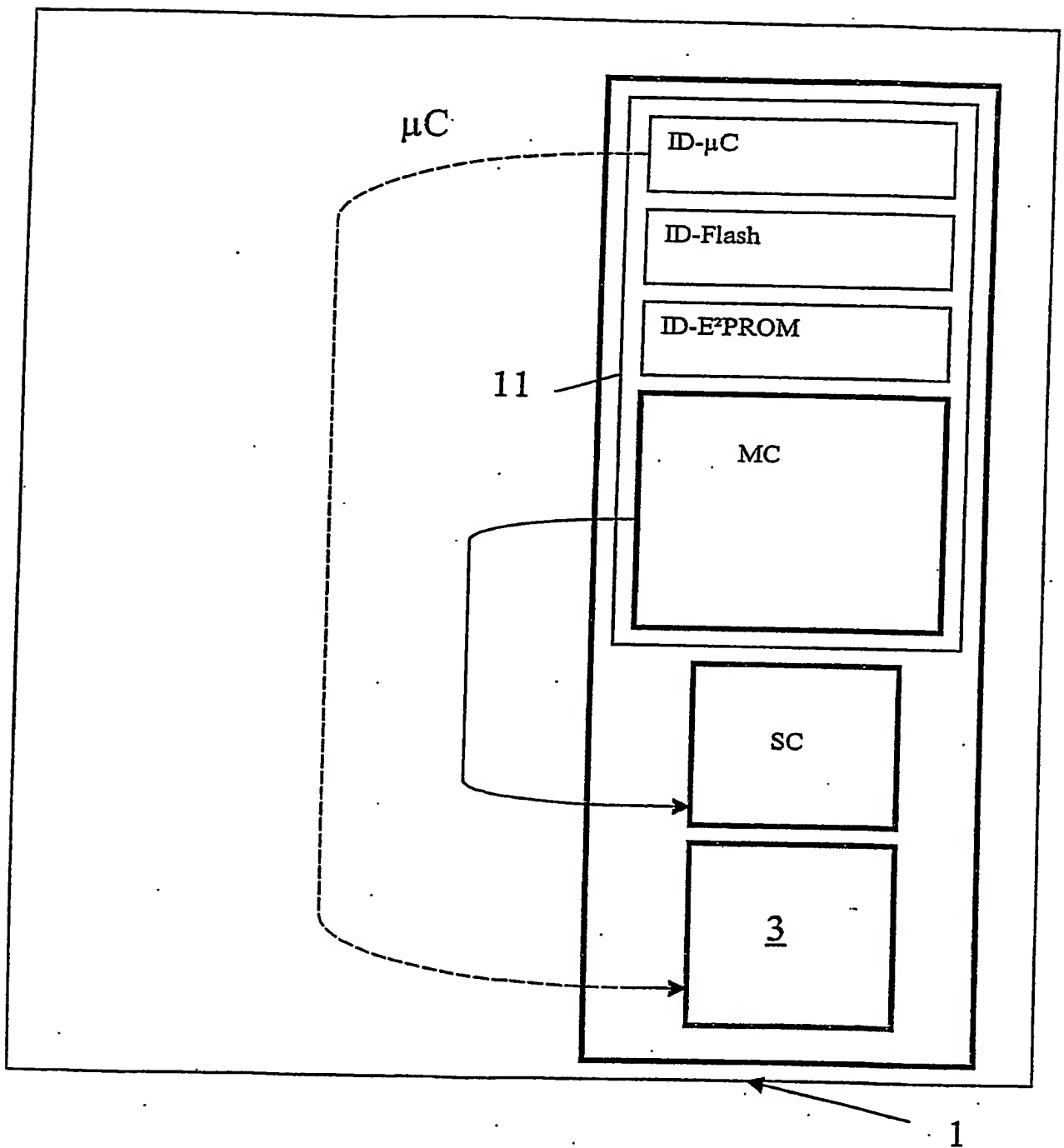


FIG. 4

Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Schutz vor Manipulationen an einem Steuergerät für mindestens eine Kfz-Komponente, das zumindest einen Microrechner (μC) und zumindest einen Speicherbaustein (2, 3) umfasst, dadurch gekennzeichnet, dass der Microrechner (μC) eine spezifische, ursprüngliche Kennung (ID) des mindestens einen Speicherbausteins (2, 3) von dem Speicherbaustein (2, 3) ausliest und speichert. Weiterhin bezieht sich die Erfindung auf ein Steuergerät für eine Kfz-Komponente, das zumindest einen Microrechner (μC) und zumindest einen Speicherbaustein (2, 3) umfasst, dadurch gekennzeichnet, dass der mindestens eine Speicherbaustein (2, 3) zumindest eine spezifische Kennung (ID) aufweist und der Microcomputer (μC) zumindest einen Bereich (11) aufweist in dem die mindestens eine spezifische, ursprüngliche Kennung abgelegt ist.

(mit Figur 1)

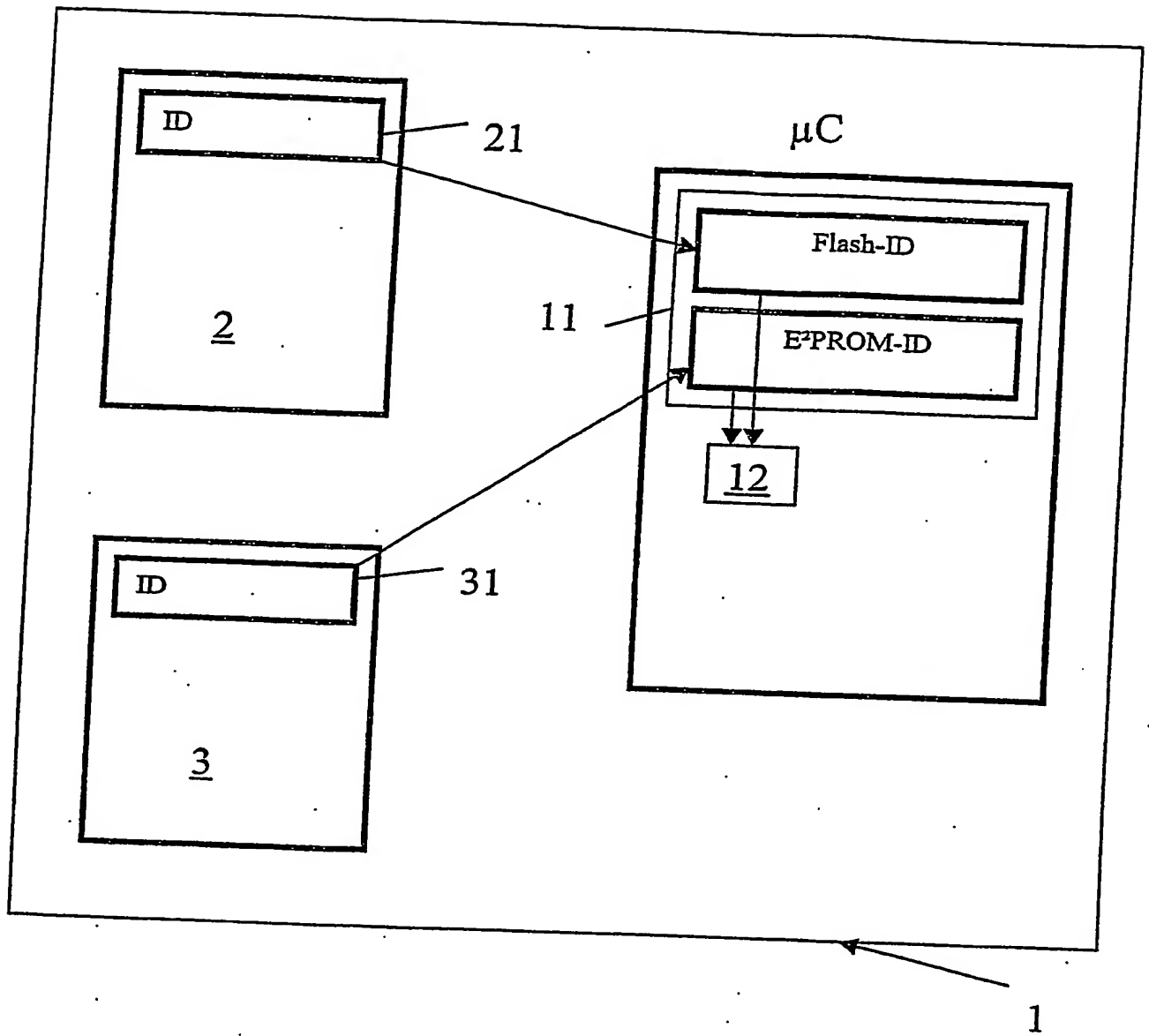


FIG. 1

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.